Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Pacifique | Avis scientifique 2014/038

# PROCÉDURES D'ESTIMATION DES ÉCHAPPÉES DE SAUMON QUINNAT DE LA CÔTE OUEST DE L'ÎLE DE VANCOUVER ET DE REGROUPEMENT DES STOCKS

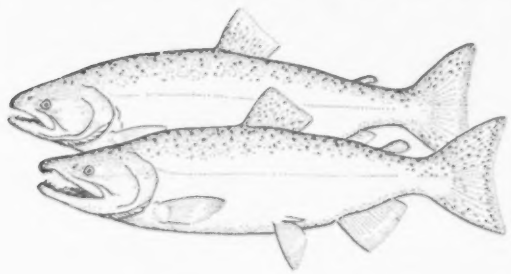

*Image : Saumon quinnat (Oncorhynchus tshawytscha)*

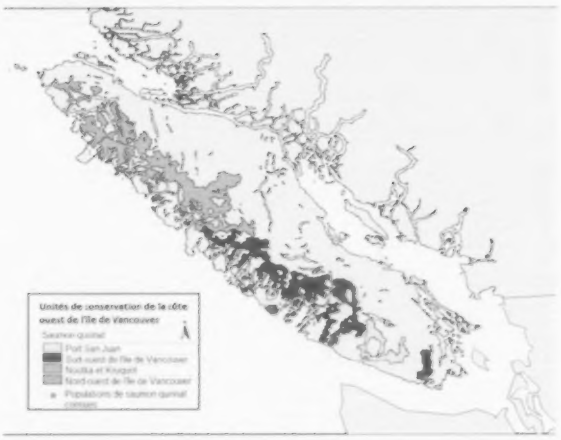


*Figure 1 : Unités de conservation et bassins de frai connus du saumon quinnat de la côte ouest de l'île de Vancouver*

## Contexte

*Le saumon quinnat de la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV) représente une composante précieuse et importante des pêches pratiquées depuis la COIV jusqu'au sud-est de l'Alaska. Dans le cadre de la mise en œuvre des dispositions du Traité sur le saumon du Pacifique (TSP) qui se rapportent au saumon quinnat, le Canada est tenu d'évaluer, chaque année, les échappées de stocks indicateurs de la COIV définis par le TSP par rapport aux objectifs d'échappée. Le Canada doit également évaluer l'abondance dans l'ensemble de la zone de gestion du saumon quinnat de la COIV pour alimenter le modèle de gestion du saumon quinnat de la Commission du saumon du Pacifique. Des évaluations similaires des stocks individuels et des regroupements de stocks sont requises pour mettre en œuvre la Politique concernant le saumon sauvage du Canada et répondre aux autres besoins nationaux en matière de gestion des pêches.*

*Pour l'évaluation de l'abondance du frai par rapport aux objectifs d'échappée, on estime les échappées des stocks indicateurs étendus de saumon quinnat de la COIV au moyen de relevés visuels périodiques. Cette méthode a été évaluée et améliorée au moyen d'études récentes financées dans le cadre du Programme de surveillance des stocks et du Fonds de dotation en vertu du TSP. Par ailleurs, le Programme de surveillance des stocks a élaboré d'autres méthodes pour estimer l'abondance globale dans les zones de gestion. À la suite de ces récents travaux, un examen régional par les pairs a été effectué par le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) pour : i) évaluer la méthode d'estimation des échappées employée pour évaluer l'abondance des stocks indicateurs étendus de la COIV par rapport aux objectifs d'échappée et ii) recommander des méthodes d'estimation des échappées globales annuelles ou un substitut approprié pour l'ensemble de la zone de gestion.*

*Le présent avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs sur les Procédures d'estimation des échappées de saumon quinnat de la côte ouest de l'île de Vancouver et de regroupement des stocks effectué du 18 au 20 juin 2013. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le* calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

## SOMMAIRE


- Dans le cadre de la mise en œuvre des dispositions du Traité sur le saumon du Pacifique (TSP) qui se rapportent au saumon quinnat, le Canada est tenu d'évaluer, chaque année, les échappées des stocks indicateurs étendus de la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV) définis par le TSP par rapport aux objectifs d'échappée. Il doit également évaluer l'abondance de l'espèce dans l'ensemble de la zone de gestion du saumon quinnat de cette région. Des évaluations similaires des stocks individuels et des regroupements de stocks sont requises pour mettre en œuvre la Politique concernant le saumon sauvage du Canada et répondre aux autres besoins nationaux en matière de gestion.
- Des relevés visuels périodiques sont utilisés pour calculer les échappées des stocks indicateurs étendus de saumon quinnat de la COIV. Un examen régional par des pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) a été réalisé pour : i) évaluer la méthode d'estimation des échappées employée pour évaluer l'abondance des stocks indicateurs étendus de la COIV par rapport aux objectifs d'échappée et ii) recommander des méthodes d'estimation des échappées totales annuelles ou un substitut approprié pour l'ensemble de la zone de gestion.
- La méthode utilisée pour les relevés visuels périodiques a été examinée afin d'évaluer la pertinence de celle-ci compte tenu des facteurs biologiques, logistiques et de gestion propres au saumon quinnat de la COIV, de la capacité des méthodes à donner une mesure de l'incertitude et du risque de biais dans la procédure de relevé.
- Cet examen a mené à la conclusion que l'utilisation actuelle de la méthode d'estimation des échappées vers les cours d'eau ne permet pas d'évaluer le degré de certitude. Plusieurs sources d'incertitude et de biais ont été décelées, entre autres dans l'estimation de l'efficacité des observateurs, de la durée des relevés, de la fréquence des visites des sites et au chapitre de la détermination des pics d'abondance.
- On a relevé les approches disponibles pour évaluer la sensibilité des estimations d'échappées à ces biais et les approches pour l'évaluation du biais et l'élaboration des facteurs de correction. On recommande d'améliorer la saisie des données et le modèle d'estimation du maximum de vraisemblance et celui utilisant le calcul de l'aire sous la courbe. On conseille aussi de poursuivre l'élaboration de ces deux modèles en se documentant sur les protocoles et les méthodes d'analyse.
- La formulation de l'avis relatif à la validité de la méthode de relevés visuels actuelle nécessite une analyse et des révisions supplémentaires. On recommande donc de mener à bien ces initiatives et de soumettre à nouveau le document technique aux fins d'examen par les pairs.
- Les collaborateurs ont présenté quatre méthodes d'estimation des échappées totales de saumon; celles-ci sont utilisées pour évaluer les saumons quinnat et coho dans les autres zones de frai de la Colombie-Britannique ainsi qu'en Alaska et en Oregon. La portée de ces méthodes a été évaluée en fonction des objectifs de gestion fixés pour le saumon quinnat de la COIV. Lors de l'évaluation, les éléments de la méthode basée sur l'habitat et de la méthode d'échantillonnage stratifié par tessellation aléatoire généralisée susceptibles d'améliorer la méthodologie actuelle employée dans la COIV ont été relevés. On a également recommandé d'utiliser la méthode fondée sur la pêche, en partant d'une estimation de l'abondance globale indépendante des estimations visuelles des échappées, et de comparer les résultats à l'estimation basée sur les relevés visuels.

## RENSEIGNEMENTS DE BASE

Les estimations des échappées (population qui s'est échappée de la zone de pêche et qui est retournée frayer dans l'habitat en eau douce) constituent une composante essentielle des données de l'évaluation du stock, car elles permettent de guider la gestion du saumon. Elles servent à comprendre le mécanisme de productivité de la population, à évaluer l'état du stock, à établir les limites de prises, à prévoir la production et à évaluer les stratégies de pêche. Dans le cadre de la mise en œuvre annuelle des dispositions du Traité sur le saumon du Pacifique (TSP) qui se rapportent au saumon quinnat, le Canada doit évaluer les échappées des stocks de saumon quinnat de la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV), de façon à pouvoir prévoir la production et évaluer l'état des stocks. Des évaluations similaires des stocks individuels sont requises pour mettre en œuvre la Politique concernant le saumon sauvage du Canada et répondre aux autres besoins nationaux en matière de gestion des pêches, qui comprennent la gestion et l'évaluation des pêches en estuaire dans la région de la COIV.

Pour déterminer l'état d'un groupe de populations gérées en tant qu'unité comme le saumon quinnat de la COIV, il faut faire appel à diverses méthodes d'évaluation et à différentes sources de données. En ce qui concerne le saumon quinnat de la COIV et la plupart des autres espèces de saumon de la Colombie-Britannique, on se sert d'un système de stocks indicateurs « concentrés » et « étendus » pour évaluer l'état des stocks et les impacts de la pêche, et pour fournir des recommandations pour la gestion de la pêche. Les stocks indicateurs concentrés montrent la répartition en mer des populations d'une unité de gestion donnée qui présentent une répartition et un cycle biologique similaires, ainsi que les tendances des taux d'exploitation et de survie de ces populations. Les stocks indicateurs étendus fournissent une mesure de la répartition des géniteurs pour l'ensemble de l'unité de gestion et sont utilisés pour le suivi global de l'objectif de conservation ayant pour but de maintenir la structure hétérogène des stocks et une distribution spatiale étendue de façon à ce que le frai ait lieu dans diverses conditions environnementales.

Depuis 1995, les estimations des échappées pour les stocks indicateurs étendus surveillés du saumon quinnat du COIV sont en grande partie obtenues à partir de relevés visuels périodiques des géniteurs que l'on élargit pour connaître l'efficacité des observateurs, et à partir de la durée moyenne des relevés (période où le saumon quinnat est présent dans la zone de relevé) de pêche calculée grâce à la méthode des trapèzes utilisant l'aire sous la courbe. À ce jour, l'emploi de cette méthode n'a jamais été accompagné d'une évaluation de l'incertitude statistique des estimations et d'un recours aux méthodes d'analyse et de relevé. De plus, les hypothèses utilisées pour l'application de l'aire sous la courbe ne sont pas documentées.

Le Programme de surveillance des stocks et le Fonds de dotation du sud en vertu du TSP fournissent le financement nécessaire à la conduite des recherches et à l'évaluation de l'utilisation de cette méthode. Par ailleurs, le Programme de surveillance des stocks a élaboré d'autres méthodes pour estimer l'abondance totale dans les zones de gestion. À la suite de ces récents travaux, un examen régional par les pairs a été effectué par le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) pour : i) évaluer la méthode d'estimation des échappées employée pour évaluer l'abondance des stocks indicateurs de la COIV par rapport aux objectifs d'échappée et ii) recommander des méthodes d'estimation des échappées totales annuelles ou un substitut approprié pour l'ensemble de la zone de gestion.

## ÉVALUATION

### Méthode de relevé utilisant les stocks indicateurs étendus de la COIV

Le programme actuel de surveillance des indicateurs à grande échelle a été mis en place dans le but d'instaurer des méthodes d'analyse et de relevé uniformes permettant d'évaluer les

échappées à partir des indicateurs du saumon quinnat de la COIV. En ce qui concerne la COIV, la méthode utilisée pour les relevés visuels périodiques consiste à compter le nombre d'individus dans les zones de frai connues en faisant appel à des équipes de plongeurs avec tuba. Le dénombrement se fait généralement à partir d'une barrière située en amont de la limite des eaux de marée ou d'un point d'accès situé en aval de celle-ci. Les relevés sont effectués de préférence tous les cinq jours, pour un total de six à huit relevés par saison de frai; toutefois, les conditions météorologiques et l'état des eaux viennent souvent contrecarrer ce calendrier. Chaque année, environ quinze à dix-huit cours d'eau font l'objet d'un relevé visant à calculer l'abondance des géniteurs, de façon à pouvoir évaluer l'état des stocks individuels et des stocks des unités de gestion (p. ex., COIV, UC, etc.).

Depuis 1995, on utilise la méthode des trapèzes utilisant le calcul de l'aire sous la courbe pour obtenir des estimations des échappées pour des populations données; toutefois, les paramètres concernant l'efficacité des observateurs et la durée des relevés ne sont pas mesurés. Ils sont plutôt imputés. La durée des relevés (DR) semble convenable si on la compare aux valeurs rapportées dans les ouvrages. Toutefois, l'efficacité des observateurs (EO) a été calculée à partir des auto-évaluations de l'équipage, dont les résultats sont probablement trop élevés, si l'on se fie aux deux EO ayant été mesurées (au moyen d'études de marquage) et estimées (à l'aide d'une modélisation). Au cours de la durée des nombreux relevés, l'EO estimée et les preuves de la détérioration des conditions de l'EO ont varié considérablement d'un relevé à l'autre. La visibilité horizontale et le taux d'écoulement étaient mesurés au début de chaque relevé par les équipes de terrain. En comparant l'EO et le ratio visibilité horizontale/écoulement (HV/Q), on remarque une corrélation positive pour plusieurs des rivières de la COIV; toutefois, cette corrélation semble varier d'une année à l'autre.

Deux méthodes ont été appliquées aux données historiques, de façon à pouvoir évaluer l'incertitude dans les estimations des échappées : le modèle révisé utilisant l'aire sous la courbe et le modèle d'estimation du maximum de vraisemblance. Une analyse en composantes principales a également été employée, afin d'évaluer la variabilité des paramètres physiques des différents systèmes de relevés liés à l'efficacité des observateurs et la durée des relevés. Toutefois, les résultats obtenus n'ont dévoilé aucune tendance visible applicable pour la stratification des relevés.

On a conclu que l'évaluation de la méthode d'estimation des échappées utilisée pour mesurer l'abondance des stocks indicateurs de la COIV nécessite une analyse plus approfondie. Tant que cette analyse ne sera pas réalisée, on ne pourra confirmer le caractère adéquat de cette évaluation pour l'objectif visé et la fiabilité des estimations de l'incertitude. Plusieurs recommandations précises ont été formulées, lesquelles comprennent :

- L'intégration de toutes les données des relevés sur le saumon quinnat de la COIV effectués par le MPO et les autres organismes dans la nouvelle analyse;
- Un examen des principales hypothèses relatives à l'EO et à la DR visant la mise au point de techniques de correction du biais;
- La poursuite des travaux d'élaboration et de documentation sur les modèles utilisant l'aire sous la courbe et l'estimation du maximum de vraisemblance, ce qui comprend une analyse de sensibilité;
- Une analyse rétrospective.

Enfin, on a recommandé d'assurer l'uniformité et la transparence des méthodes utilisées pour obtenir ces estimations au moyen d'une description des protocoles et des modèles d'échantillonnage.

## Estimation des échappées totales

La méthode actuellement utilisée pour mesurer l'indicateur global de l'abondance consiste à additionner les échappées estimées des stocks indicateurs concentrés et étendus, et les prises à l'estuaire. Les tendances observées dans l'abondance de ces populations servent à indexer l'état des autres populations faisant partie de l'unité d'évaluation. De tous les cours d'eau de la COIV contenant du saumon quinnat, qui se chiffrent à plus de cent, seuls quinze à dix-huit d'entre eux font l'objet d'une évaluation des stocks. Néanmoins, ces populations (y compris les écloseries) représenteraient environ 90 % de la production totale, voire plus. Lorsqu'un stock indicateur régulier n'est pas accompagné d'une estimation annuelle des échappées, la valeur est calculée en fonction des tendances moyennes observées chez les autres stocks.

Lors de l'atelier, après qu'on ait donné aux participants un aperçu de chaque méthode, on a évalué quatre méthodes d'estimation de l'abondance globale du saumon quinnat de la COIV, à savoir :

1. Indice d'abondance de saumon quinnat dans les cours d'eau représentatifs de la COIV – Diana Dobson, MPO (l'indicateur actuellement utilisé pour le saumon quinnat de la COIV)
2. Le modèle d'échantillonnage stratifié par tessellation aléatoire généralisée – Julie Firman, ODFW (le modèle d'échantillonnage statistique à répartition spatialement équilibrée utilisé pour évaluer l'abondance des géniteurs chez le saumon quinnat de l'Oregon)
3. La méthode fondée sur la pêche – Josh Korman, Ecometric (la méthode basée sur la pêche utilisant la méthode d'identification génétique des stocks, des micromarques magnétisées codées (MMC), des échelles et un modèle bayésien pour mesurer la remonte terminale du saumon quinnat de la COIV)
4. La méthode fondée sur l'habitat – Bob Bocking, LGL Limited (le modèle de capacité de l'habitat servant à étoffer les données des relevés de façon à pouvoir évaluer l'abondance des géniteurs chez le saumon quinnat dans les zones de la rivière Nass)

Les facteurs d'évaluation comprenaient :

- Les hypothèses et les limites de la méthode;
- Le risque de biais de la méthode;
- Les protocoles de relevé et d'échantillonnage requis pour estimer les échappées totales;
- La méthode utilisée pour estimer les incertitudes;
- Le rendement de la méthode en fonction de divers facteurs (conditions de relevé, caractéristiques des populations ou des habitats, niveaux de financement et de ressources disponibles).

Chaque participant a noté les méthodes et a choisi celles considérées comme étant i) l'option de premier choix pour l'évaluation du saumon quinnat de la COIV et ii) l'option de second choix pour l'évaluation du saumon quinnat de la COIV. Les résultats sont présentés au tableau 1.

*Tableau 1. Total des votes en faveur de la méthode en tant qu'option de premier ou de second choix pour l'estimation de l'abondance globale de géniteurs du saumon quinnat de la COIV.*

| | Méthode fondée sur l'indicateur de la COIV | Méthode d'échantillonnage stratifié par tessellation aléatoire généralisée | Méthode fondée sur la pêche | Méthode fondée sur l'habitat |
|---|---|---|---|---|
| Nbre de votes en faveur de la méthode en tant qu'option de premier choix pour la COIV | 12,5 | 4,5 | 8 | – |
| Nbre de votes en faveur de la méthode en tant qu'option de second choix pour la COIV | 3 | 8 | 11 | 3 |

Les participants ont reconnu que la méthode actuellement utilisée pour estimer les échappées et obtenir les estimations globales des échappées pourrait être améliorée, en y intégrant des éléments des méthodes fondées sur l'habitat et des éléments du modèle d'échantillonnage stratifié par tessellation aléatoire généralisée. Avec cette méthode, on part du principe que les problèmes liés au biais et à l'estimation de l'incertitude de la méthode d'estimation des échappées individuelles dans les cours d'eau indicateurs sont réglés. Les participants ont également convenu que l'on pourrait comparer la méthode actuelle utilisant des indicateurs à la méthode fondée sur la pêche, bien que celle-ci comporte elle aussi des limites.

## Sources d'incertitude

- Le nombre de relevés effectués annuellement dans un cours d'eau a une incidence sur la précision et l'exactitude de ces derniers (quand les relevés sont peu fréquents, on s'attend à ce que le niveau de précision et d'exactitude soit faible);
- Le fait d'imputer les valeurs des paramètres s'appliquant à la durée des relevés et à l'efficacité des observateurs a une incidence sur le niveau d'exactitude;
- L'identification erronée des espèces lors des relevés a une incidence sur le niveau d'exactitude (p. ex., lorsque de nombreuses espèces de saumons sont présentes dans les lieux de frai);
- La couverture spatiale limitée des lieux de frai lors des relevés a une incidence sur le niveau d'exactitude (lorsque le relevé ne porte que sur une partie de la longueur de la zone de frai utilisée par la population);
- La taille de la population de frai a une incidence sur le niveau d'exactitude (dans les petites populations, il peut être difficile de dénombrer les individus, quand ceux-ci sont rares; en revanche, lorsqu'on dénombre les individus des grosses populations et que des densités élevées sont observées, une erreur d'estimation se glisse).
- L'échantillonnage a une incidence sur la précision de l'estimation des échappées globales dans la COIV.

## CONCLUSIONS ET AVIS

Le présent processus d'examen régional par les pairs effectué par le SCCS visait à : i) évaluer la méthode d'estimation des échappées employée pour évaluer l'abondance des stocks indicateurs étendus de la COIV et ii) recommander des méthodes d'estimation des échappées totales annuelles ou un substitut approprié pour l'ensemble de la zone de gestion. Les participants ont passé en revue un document technique portant sur la méthode de relevé utilisant des stocks

indicateurs de la COIV. Par la suite, la réunion a pris la forme d'un atelier d'experts dans le cadre duquel les participants ont proposé et évalué plusieurs approches pour estimer les échappées globales annuelles du saumon quinnat de la COIV. Les conclusions et les avis découlant de ces deux activités sont décrits ci-dessous.

## Méthode de relevé utilisant les stocks indicateurs étendus de la COIV

La méthode utilisée pour les relevés visuels périodiques a été examinée afin d'évaluer la pertinence de celle-ci compte tenu des facteurs biologiques, logistiques et de gestion propres au saumon quinnat de la COIV, de la capacité des méthodes à donner une mesure de l'incertitude et du risque de biais dans la procédure de relevé. De plus, les descriptions du protocole de relevé et d'échantillonnage ont été évaluées, pour s'assurer qu'elles sont claires et complètes.

Plusieurs sources d'incertitude et de biais ont été décelées, entre autres dans l'estimation de l'efficacité des observateurs, de la durée des relevés, de la fréquence des visites des sites et dans les résultats des relevés coïncidant avec les pics temporels d'abondance. On a relevé les approches disponibles pour évaluer la sensibilité des estimations d'échappées à ces biais et les approches pour l'évaluation du biais et l'élaboration des facteurs de correction. Plus précisément, on a recommandé l'utilisation d'une analyse permettant de vérifier les estimations modélisées (aire sous la courbe/estimation du maximum de vraisemblance) des échappées et de comparer celles-ci aux estimations indépendantes des échappées fondées sur le marquage ou d'autres études. On a également recommandé d'améliorer la saisie des données et le modèle d'estimation du maximum de vraisemblance et celui utilisant le calcul de l'aire sous la courbe. En outre, on a conseillé de poursuivre l'élaboration de ces modèles.

On a décelé dans lacunes dans la méthode de relevés visuels actuelle, entre autres au chapitre de la clarté et de l'exhaustivité de la documentation sur les protocoles de relevé et d'échantillonnage. De plus, on a recommandé de recueillir des données supplémentaires sur les variables environnementales et les conditions de relevé, lesquelles aideront à l'élaboration d'estimations indépendantes de l'efficacité des observateurs. On a aussi formulé la recommandation technique d'utiliser une analyse de régression logistique, pour tenir compte de la précision des mesures de l'efficacité des observateurs, en considérant le nombre d'individus munis de radio-émetteurs disponibles.

La formulation de l'avis relatif à la validité de la méthode de relevés actuelle nécessite une analyse et des révisions supplémentaires. On recommande donc de mener à bien ces travaux et de soumettre à nouveau le document technique aux fins d'examen par les pairs.

## Estimation des échappées totales

Les collaborateurs ont présenté diverses méthodes d'estimation des échappées globales du saumon permettant d'évaluer l'abondance des saumons quinnat et coho d'autres zones de frai de la Colombie-Britannique et de l'Oregon. Les participants de l'examen par les pairs ont évalué les méthodes en se basant sur les stocks de saumon quinnat de la COIV. Ils se sont divisés en petits groupes; chaque groupe représentait un domaine d'expertise. La discussion en plénière a permis de discuter des résultats et de les synthétiser.

Les participants ont signalé que la méthode actuellement utilisée pour estimer les échappées et obtenir les estimations globales des échappées pourrait être améliorée, en y intégrant des éléments des méthodes fondées sur l'habitat et des éléments du modèle d'échantillonnage stratifié par tessellation aléatoire généralisée. On a souligné que le choix de l'approche dépend de l'ampleur du projet et de l'objectif de gestion fixé. On a également recommandé d'utiliser la méthode fondée sur la pêche, en partant d'une estimation de l'abondance globale indépendante des estimations visuelles des échappées, et de comparer les résultats à l'estimation basée sur

les relevés visuels. Il sera important d'évaluer les hypothèses de chaque méthode, pour pouvoir comparer les estimations des diverses méthodes.

## Prochaines étapes

Les participants de l'examen ont pris conscience de l'importance et de l'utilité d'évaluer la méthode de relevés visuels utilisée pour estimer les stocks de saumon quinnat de la COIV afin de répondre aux engagements nationaux et internationaux. On a aussi souligné que cette évaluation et les analyses supplémentaires recommandées ont un champ d'application plus large, qu'elles pourraient être utilisées pour les autres stocks et les autres espèces du nord-ouest du Pacifique.

Comme prochaines étapes, on recommande les trois initiatives suivantes :

1. La publication des données environnementales et des données des relevés d'échappées du saumon quinnat de la COIV effectués par le MPO et les autres organismes.
2. La réalisation des analyses recommandées pour les estimations des échappées portant sur une rivière ou une année précise, tel que décrit, de façon à améliorer la méthode d'estimation des échappées basée sur les relevés visuels.
3. La mise à profit de la discussion et des examens afin d'améliorer l'estimation de l'abondance globale, de façon à pouvoir élaborer et documenter un modèle fondé sur les statistiques pour le cadre d'évaluation des échappées du saumon quinnat de la COIV, dont des estimations de l'incertitude.

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs sur les Procédures d'estimation des échappées de saumon quinnat de la côte ouest de l'île de Vancouver et de regroupement des stocks effectué du 18 au 20 juin 2013. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

## CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone: 250 756-7208
Courriel: csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet: www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014

La présente publication doit être citée comme suit:

MPO. 2014. Procédures d'estimation des échappées de saumon quinnat de la côte ouest de l'île de Vancouver et de regroupement des stocks. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/038.

*Also available in English:*

*DFO. 2014. West Coast Vancouver Island Chinook Salmon Escapement Estimation and Stock Aggregation Procedures. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2014/038.*